

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-125593

(43)公開日 平成10年(1998)5月15日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 01 L 21/027  
B 23 Q 1/25  
11/00  
G 03 F 7/20  
H 01 L 21/68

識別記号  
21/027  
5 2 1

F I  
H 01 L 21/30 5 0 3 B  
B 23 Q 11/00 A  
G 03 F 7/20 5 2 1  
H 01 L 21/68 K  
21/30 5 1 5 G

審査請求 未請求 請求項の数 9 FD (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平8-297933

(22)出願日 平成8年(1996)10月22日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 堆 浩太郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72)発明者 伊藤 博仁

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

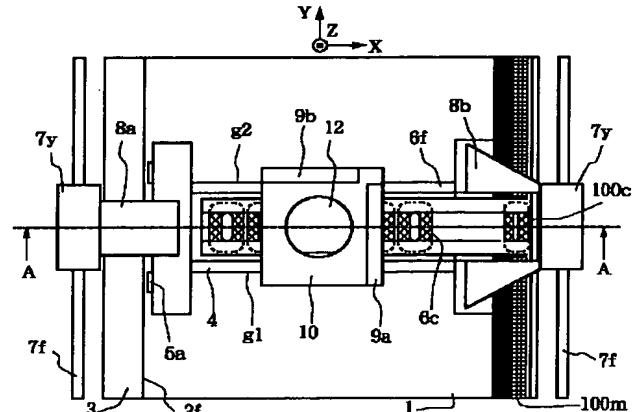
(74)代理人 弁理士 伊東 哲也 (外1名)

(54)【発明の名称】ステージ装置

(57)【要約】

【課題】移動体の加減速に伴う反力を定盤に伝えなくし、移動体の高速、高精度な位置決めを実現する。

【解決手段】上面に基準面を有する定盤と、前記定盤の基準面上で第1の方向に移動する第1の移動体と、前記第1の移動体を駆動する駆動力を発生する第1の移動手段と、前記定盤の基準面上で前記第1の移動体に対し第1の方向と直交する第2の方向に移動可能に装着されかつ基体を搭載する第2の移動体と、前記第2の移動体を駆動する駆動力を発生する第1の移動体に設けられた第2の移動手段と、前記第1の移動体を前記第2の方向に力補償素子を介して支持する基台と、前記基台と定盤間の振動除去手段とを設ける。



### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上面に基準面を有する定盤と、前記定盤の基準面上で第1の方向に移動する第1の移動体と、前記第1の移動体を駆動する駆動力を発生する第1の移動手段と、前記定盤の基準面上で前記第1の移動体に対し第1の方向と直交する第2の方向に移動可能に装着されかつ基体を搭載する第2の移動体と、前記第2の移動体を駆動する駆動力を発生する第1の移動体に設けられた第2の移動手段と、前記第1の移動体を第2の方向に力補償素子を介して支持する基台と、前記基台と定盤間に配置された振動除去手段とを具備することを特徴とするステージ装置。

【請求項2】 前記力補償素子は第2の移動手段で発生する駆動力と同じ大きさの補償力を発生することを特徴とする請求項1に記載のステージ装置。

【請求項3】 前記力補償素子は非接触電磁式の継ぎ手であることを特徴とする請求項2に記載のステージ装置。

【請求項4】 非接触電磁式継ぎ手は、前記基台に固定された永久磁石と、前記第1の移動体に固定されたコイルとを具備することを特徴とする請求項3のステージ装置。

【請求項 5】 前記永久磁石は前記第 1 の方向に伸展され配置されていることを特徴とする請求項 4 に記載のステージ装置。

【請求項6】 前記力補償素子が発生する補償力を制御するコントローラを具備することを特徴とする請求項2に記載のステージ装置。

【請求項7】 前記コントローラは第2の移動手段で発生する駆動力の変動に応じた補償力を発生するように制御する制御系を含むことを特徴とする請求項6に記載のステージ装置。

【請求項8】 前記コントローラは、前記定盤の第2の方向の加速度をフィードバック信号にして補償力を制御する制御系を含むことを特徴とする請求項6に記載のステージ装置。

【請求項9】 前記第2の移動体は、前記第1の移動体上に搭載されていることを特徴とする請求項1～8にいずれかに記載のステージ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各種測定器、および半導体リソグラフィ工程で用いる投影露光装置などにおいて高速、高精度で物体の移動、位置決めをするステージ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図6は従来のステージ装置の構成例を示す図である。同図において、51はステージ基盤であり、ステージ基盤51上にY方向（紙面垂直方向）への移動機構としてのYステージ52が載置されている。5

3はボールねじにより回転方向を直線運動に変換しYステージ52をY方向へ駆動するDCサーボモータであり、ステージ基盤51に固定されている。54はYステージ52に装着されているXステージである。55はボールねじ56により回転運動を直線運動に変換しXステージ54をX方向へ駆動するDCサーボモータであり、Yステージ52に固定されている。1はステージ基盤を保持する定盤である。

【0003】9a, 9bはレーザ測長器用の反射ミラーであり、Xステージ54に固定されている。57はXステージ54のX方向の位置を検出するレーザ測長器の干渉計であり、取り付け台58を介して定盤1に固定されている。13は定盤1を支持し、装置を設置する床からの振動伝達を遮断するところのマウント部材である。上記構成においては、Yステージ52およびXステージ54を駆動すると加減速に伴う反力が定盤1に伝わる。

【0004】一方、特開平5-77126には、剛性の低い定盤支持手段によって支持された定盤と、この定盤に設けられた案内手段と、定盤と案内手段によって支持された可動ステージと、この可動ステージに推力を与える駆動手段とを含む移動ステージにおいて、前記駆動手段を定盤とは独立した支持手段によって支持する構成が示されている。

[0005]

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、上記図6に示す従来例では、移動体の加減速に伴う反力が定盤1に伝わるとマウント部材13に支持された定盤1に関連する機構系の固有振動が励起され、Xステージ54やYステージ52やレーザ干渉計57に外乱振動が伝わり、高速、高精度な位置決めを妨げる傾向があった。

【0006】また上記特開平5-77126の装置では、移動体の加減速に伴う反力を移動体を搭載する定盤に伝えない構成となっているが、ステージ構成が限定されている。

【0007】本発明は、上記の従来例における問題点に鑑みてなされたもので、上記特開平5-77126の装置を改善した、移動体の加減速に伴う反力を移動体を搭載する定盤に伝えない新しいステージ装置を提供することを目的とする。

40 [0 0 0 8]

【発明を解決するための手段および作用】上記目的を達成するために、本発明では、上面に基準面を有する定盤と、前記定盤の基準面上で第1の方向に移動する第1の移動体と、前記第1の移動体を駆動する駆動力を発生する第1の移動手段と、前記定盤の基準面上で前記第1の移動体に対し第1の方向と直交する第2の方向に移動可能に装着されかつ基体を搭載する第2の移動体と、前記第2の移動体を駆動する駆動力を発生する第1の移動体に設けられた第2の移動手段と、前記第1の移動体を前記第2の方向に力補償素子を介して支持する基台と、前記第2の移動手段が前記第1の移動体の駆動力を前記第2の方向に発生する。

記基台と定盤間の振動除去手段とを具備する。本発明の好ましい実施例において、前記力補償素子は第2の移動手段で発生する駆動力と同じ大きさの補償力を発生することを特徴としている。

【0009】本発明によれば、従来例に比し、移動体の加減速に伴う反力を定盤に伝えず、移動体の高速、高精度な位置決めを実現することができる。

#### 【0010】

##### 【実施例】

(第1の実施例) 本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は本発明の第1の実施例に係るステージ装置の構成を示す平面図、図2は図1のA-A断面図である。図1において、紙面左右方向がX方向、紙面上下方向がY方向である。図において、1は上面が案内面1fを有する定盤である。3は定盤1の案内面1fに直交する方向に案内面3fを有する固定ガイドであり、定盤1に固定されている。4は定盤1の案内面1fに直交する方向に案内面g1, g2を有するYステージであり、固定ガイド3の案内面3fおよび定盤1の案内面1fに対して設けられた静圧軸受けパッド5a, 5b, 5cによって非接触で支持案内され、Y方向にスムーズに動くことができる。10は基体ホルダ10hを介して基体(例えば半導体ウエハ)12を保持するXステージであり、定盤1に対して設けられた静圧軸受けパッド11およびYステージ4の案内面g1, g2に対向して設けられた静圧軸受けパッド(不図示)によって、Yステージ4に対して非接触でX方向にスムーズに動くことができる。9a, 9bはレーザ測長器用の反射ミラーであり、Xステージ10に固定されている。なおレーザ反射ミラーに対応する干渉計は図示していないが定盤1に固定されており、Xステージ10のX方向およびY方向の位置を定盤1基準に正確に測定することができる。2は振動伝達を遮断するところのマウント部材13を介して定盤1を支持する基台である。

【0011】7(7y, 7f)はYステージを非接触でY方向に駆動する左右2本のYリニアモータであり、Y可動子7yが取り付け板8a, 8bを介してYステージ4の両端に結合され、Y固定子7fはフレーム102を介して基台2に固定されている。6(6y, 6m, 6f, 6c)はXステージを非接触でX方向に駆動するXリニアモータであり、図4に示す永久磁石6mとヨーク6yとにより構成されるX可動子がXステージ10に結合されている。X固定子はコイル6cとコイル6cを支持する連結フレーム6fより構成されていて、Yステージ4に固定されている。Xリニアモータ6の部分的な拡大図を図3に、図3のC-C断面図を図4に示す。Xヨーク6yは磁性体材料からなり、N極とS極が対向する1組の永久磁石6mが複数組接着等の手段で取り付けられ、矢印Hで示す磁束が形成されるような磁気回路となっている。X固定子は複数個のコイル6cが固着されて

いて、永久磁石6mが対向する空間にコイル6cが位置するように配置される。Yリニアモータ7も同様な構成になっている。上記リニアモータは特開平1-185157および特開平1-185158に示されている多極型リニアモータである。

【0012】図1および図2において、力補償用コイル100cと力補償用永久磁石100mと力補償用ヨーク100yにより力補償素子を構成している。力補償用コイル100cは連結フレーム6fにより支持されてい

10て、力補償用永久磁石100mおよびヨーク100yは、支持部材101およびフレーム102を介して基台2に固定されている。力補償素子は前述したリニアモータと同様の方式で、基台およびYステージ間に非接触でX方向に補償力を発生することができる。また力補償用ヨーク100yは片側開放端となっており、力補償用コイル100cがY方向に自由に動くことができ、かつYステージのY方向全ストロークを十分カバーできるようY方向に長くのびた構成となっている。

【0013】次に本実施例の作用のメカニズムを図5を20使って説明する。簡単化のために定盤1、Yステージ4、Xステージ10、フレーム102および基台2の質量要素、ならびに静圧軸受けパッド5aおよびマウント部材13のバネ要素のみを用いて説明する。

【0014】Xステージ10をXプラス方向(紙面右側)に駆動するとき、Xリニアモータより発生する駆動力 $f_x$ がX方向に働き、その時の反力 $f_y$ がYステージ4のXマイナス方向に働く。図6の装置においては反力 $f_y$ が静圧軸受けパッド5aを介して、定盤1に伝わり、結果的にステージの位置決め精度に悪影響を及ぼすほど定盤1を振動させてしまう。本実施例においては、力補償素子100(100c, 100m, 100y)が反力 $f_y$ と同じ大きさで逆向き(Xプラス方向)の補償力 $f_c$ をフレーム102よりステージ4に発生させ、反力 $f_y$ を打ち消してしまう。結果的に定盤1には反力が伝わらず、ステージの位置決め精度に悪影響を及ぼさない。

【0015】また本実施例においては力補償素子100とXリニアモータ6のコイルに流れる電流や磁石の特性および寸法等をほぼ等しいものとしているため、力補償素子100においてXリニアモータ6で発生する駆動力とほぼ同じ大きさ、同じ周波数特性を実現している。したがって、ステージを駆動し位置決めを制御するコントローラはXリニアモータに与える指令値と同じ値を力補償素子にも与えることで、簡単に反力を打ち消すことができる。

【0016】(第2の実施例) 第1の実施例においては、Xリニアモータ6に与える指令値と同じ値を力補償素子100にも与えることで、補償力を簡単に制御した。実際にはコントローラが同じ指令値を出してもXリニアモータ6の駆動力は、コイルの特性のばらつきやリ

ップルなどの影響でXステージ4のX方向の位置によって変動する。そこでコントローラが、各位置ごとの駆動力の変動値を記憶しておき、それに応じて力補償素子が発生する補償力を制御するようにしてよい。

【0017】(第3の実施例) Xステージが加減速する時に前述した駆動力の変動によって、補償力と駆動力が一致できず、定盤1が力を受けてしまうとき、定盤1のX方向の加速度を検出してフィードバック信号とし加速度がゼロになるように力補償素子が発生する補償力を制御するフィードバック制御系をコントローラが含んでもかまわない。

[0018]

【発明の効果】以上説明したように、本発明によればY方向駆動用のリニアモータの固定子を、X、Yステージおよびレーザ干渉計を支持する定盤とマウント部材で分離されたフレーム、基台に支持固定し、さらにX方向駆動用のリニアモータで発生する駆動力と同じ力を発生する力補償素子を介してフレーム基準にYステージを支持することにより、X、Yステージの加減速に伴う反力を定盤に伝えることなくしたため、外乱振動となる定盤に関連する各種固有振動を励起せずに高速、高精度な送りを達成することができる。

### 【図面の簡単な説明】

6

\* [図1] 本発明の一実施例に係るステージ装置の平面図である。

【図2】 図1のステージ装置のAA断面図である。

【図3】 図1の装置におけるリニアモータの部分的な拡大図である。

【図4】 図3におけるC-C断面図である。

【図5】 図1の装置の作用を説明する図である。

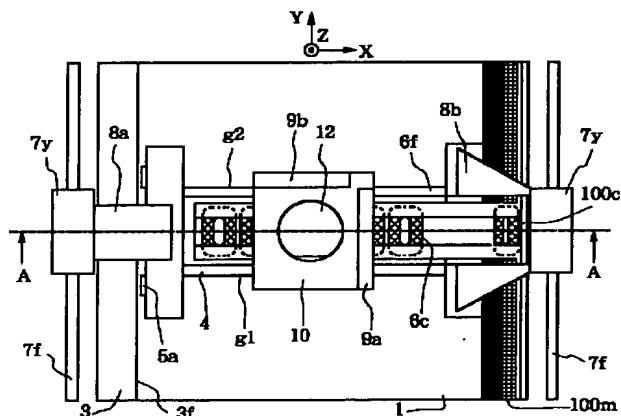
【図6】 従来のステージ装置の側面図である。

### 【符号の説明】

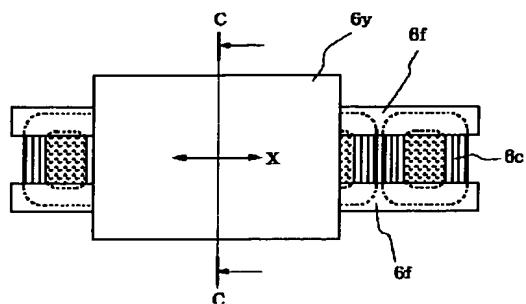
10 1 : 定盤、1 f : 案内面、2 : 基台、3 : 固定ガイド、  
 3 f : 案内面、4 : Yステージ、g 1, g 2 : 案内面、  
 5 a, 5 b, 5 c : 静圧軸受けパッド、6 (6 y, 6  
 m, 6 f, 6 c) : Xリニアモータ、7 (7 y, 7  
 f) : Yリニアモータ、8 a, 8 b : 取り付け板、9  
 a, 9 b : 反射ミラー、10 : Xステージ、10 h : 基  
 体ホルダ、11 : 静圧軸受けパッド、12 : 基体、1  
 3 : マウント部材、5 1 : ステージ基盤、5 2 : Yステ  
 ージ、5 3 : DCサーボモータ、5 4 : Xステージ、5  
 5 : DCサーボモータ、5 6 : ボールねじ、5 7 : レー  
 ザ干涉計、5 8 : 取り付け台、100 (100 c, 10  
 0 m, 100 y) : 力補償素子、101 : 支持部材、1  
 02 : フレーム。

\*

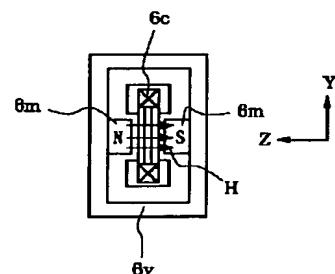
### 【图 1】



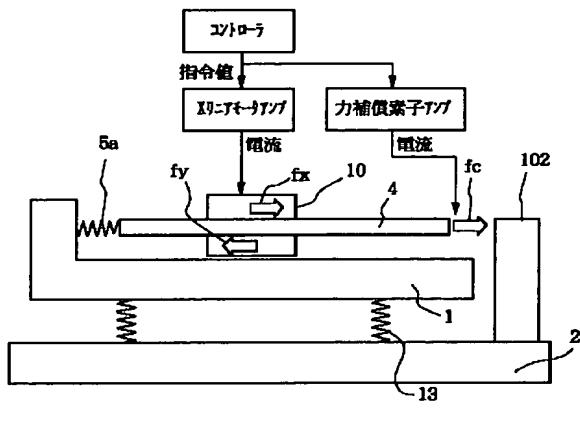
〔图3〕



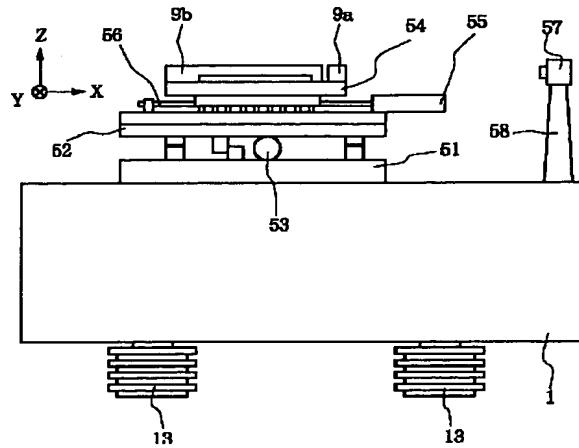
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

F I

B 2 3 Q 1/18

A



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10125593 A

(43) Date of publication of application: 15.05.98

(51) Int. Cl      **H01L 21/027**  
**B23Q 1/25**  
**B23Q 11/00**  
**G03F 7/20**  
**H01L 21/68**

(21) Application number: 08297933

(71) Applicant: CANON INC

(22) Date of filing: 22.10.96

(72) Inventor: TSUI KOTARO  
ITO HIROHITO

## (54) STAGE APPARATUS

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the generation of a natural vibration associated with a surface plate, by providing a first mobile body moving in a first direction and a second mobile body moving in a second direction orthogonal to the first direction on the reference surface of the surface plate, and by supporting the first mobile body in the second direction via a force compensating element.

**SOLUTION:** Along a fixed guide 3 of a surface plate 1, an Y stage 4 moves in an Y direction in a non-contact way. To the Y stage 4, an X stage 10 for holding a wafer 12 moves in an X direction in a non-contact way. Right and left linear motors 7 are coupled to the Y stage 4 and an X linear motor 6 is coupled to the X stage 10. By a similar method to the linear motors, a force compensating element 100 generates a compensating force between a base and the Y stage 4 in the X direction in a non-contact way. When driving the X stage 10 in the X plus direction, the driving force generated from the X linear motor 6 so operates in the X direction that its reaction force acts on the Y stage 4 in the X minus direction. The force compensating element 100 generates from a frame to the Y stage 4 a compensating force having the same magnitude as the reactive force and operating in the X plus direction to cancel the reaction force.

